

دراسة حركة حلقة الدسام التاجي بإيكو القلب وعلاقتها بالوظيفة الانقباضية

للبطين الأيسر عند مرضى قصور القلب ونقص التروية القلبية

الدكتور عبدالله الشيخ ابراهيم*

علاء سليمان**

(تاريخ الإيداع 21 / 8 / 2016. قُبِلَ للنشر في 1 / 2 / 2017)

□ ملخص □

مقدمة: تضعف الأمراض القلبية الوظيفة النقلية الطولانية والقطرية وتضعف الوظيفة النقلية الطولانية أولاً، إن تقييم وظيفة البطين الأيسر الانقباضية ضروري في تدبير وإنذار المرضى المصابين بأمراض قلبية، تستعمل دراسة حركة الحلقة التاجية لتقدير الوظيفة الطولانية وتقييم الوظيفة الانقباضية الاجمالية للبطين الأيسر.

هدف البحث وأهميته: لنتيبت دقة استخدام سعة حركة الحلقة التاجية المدروسة بالايكو وحيد البعد والدوبلر النسيجي كمؤشر على وظيفة البطين الأيسر الانقباضية عند مرضى نقص التروية القلبية ومرضى قصور القلب كبديل سهل وسريع للطرق التقليدية. هذه الطريقة تسمح بدراسة وظيفة الألياف العضلية الطولانية للقلب حيث أن الطريقة التقليدية لحساب الوظيفة القلبية تعتمد على تقييم التقاصر الدائري.

المرضى وطرائق البحث: شملت الدراسة 155 شخصاً منهم 59 شاهداً متطوعاً من الأصحاء من الرجال والنساء و 96 مريضاً (بنقص التروية القلبية وقصور القلب) تمت مقارنتهم مع مجموعة الشاهد المماثلة لهم بالفئة العمرية بعد تقسيمهم الى ثلاث فئات وذلك من المراجعين لمشفى الأسد الجامعي باللاذقية خلال عام 2014 م. أخذ لكل مريض وشاهد قصة مرضية وفحص سريري كامل وأجري لهم تخطيط قلب كهربائي وإيكو قلب بما فيه قياس سعة حركة الحلقة التاجية بالايكو وحيد البعد وحساب الموجه الانقباضية S بالدوبلر النسيجي وذلك للمواقع الاربعة لحلقة الدسام التاجي (الامامي، السفلي، الحجابي، الجانبي) ثم ايجاد القيم الوسطية وحساب الجزء المقذوف EF بطريقة سيمبسون المعدلة، تم تطبيق المعايير الاحصائية على البيانات.

النتائج: وجدنا علاقة طردية بين مقدار سعة حركة الحلقة التاجية الوسطية وبين الجزء المقذوف للبطين الأيسر حيث تحدد سعة حركة الحلقة التاجية الوسطية فيما اذا كانت $11.275 > EF > 50\%$ وذلك بحساسية 85% ونوعية 87.8% ودقة 85.8%، وكانت سعة حركة الحلقة الوسطية أقل عند مرضى احتشاء العضلة القلبية وأقل منها عند مرضى قصور القلب.

الخلاصة: ترتبط سعة حركة الحلقة التاجية بعلاقة طردية مع الجزء المقذوف للبطين الأيسر، مع تميزها بقدرتها على كشف اضطراب الحركة النقلية على المحور الطولاني وما يحمل ذلك من قدرة على كشف نقص التروية في مراحلها الباكرة.

الكلمات المفتاحية: حركة الحلقة التاجية، الدوبلر النسيجي، الألياف العضلية الطولانية.

* أستاذ - قسم الأمراض الباطنة/أمراض القلب والأوعية- كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
** طالب دراسات عليا (ماجستير) - قسم الأمراض الباطنة/أمراض القلب والأوعية- كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

Study of Mitral annular displacement by echocardiography and its relationship with systolic left ventricular function in patients with heart failure and ischemic heart disease

Dr. Abdullah Cheikh Ibrahim *
Alaa Abdulkarim Soliman **

(Received 21 / 8 / 2016. Accepted 1 / 2 / 2017)

□ ABSTRACT □

Background: longitudinal and radial systolic function are weakened by cardiac diseases and longitudinal one is weakened first. Assessment of left ventricular LV systolic function is important in management and prognosis of cardiac diseases. Mitral annular displacement MAD is used to assess LV longitudinal and global systolic function.

Objectives: To validate the accuracy of MAD assessed by Doppler tissue imaging DTI and m-mode echocardiography MME as a surrogate for determination of LV systolic function in patients with ischemic heart disease and/or heart failure, and maybe easy and fast way instead of conventional echocardiography assessment of LV function. This way permits to study the function of LV longitudinal cardiac fibers function while the conventional ways of echocardiography assesses the circumferential shortening.

Patients and methods: We studied a series of 96 patients (men and women) with (ischemic heart diseases, heart failure) divided into three age groups and compared with another 59 healthy age matched volunteers as a control group. We selected subjects from AL ASSAD hospital /LATAKIA over the year 2014. A medical history, whole medical examination, ECG, conventional echocardiography were made to each subject. Ejection fraction EF of LV, Doppler recording of the mitral inflow, MME and pulse wave Doppler tissue imaging PW DTI data (from each four sites of mitral annulus, anterior, septal, lateral and inferior) were obtained. Mean peak systolic velocity (S wave), mean annular early diastolic velocity (e') by PW DTI and mean mitral annular displacement (MAD) by MME were calculated by averaging of values measured at each annular site.

Results: MAD correlate well with LV EF, mean MAD < 11.275 mm determined by MME has 85% sensitivity and 87.8% specificity and 85.8% accuracy for detection of LV EF < 50%, Mad was low in patients with infarctions and lower in patients with heart failure.

Conclusion: Mean MAD connect with a positive relationship with LV EF and can detect the abnormal systolic motion on the long axis. That means the ability to detect the ischemia in early stages.

Keywords: mitral annular displacement MAD, Doppler tissue imaging DTI, longitudinal cardiac fibers.

* Professor , internal medicine, cardiovascular medicine, Faculty of medicine, Tishreen university, Latakia, Syrian Arab Republic, Supervisor.

** Postgraduate student , internal medicine, cardiovascular medicine, faculty of medicine, Tishreen university, Latakia, Syrian Arab republic.

مقدمة:

➤ إن تقييم وظيفة البطين الأيسر الانقباضية لا غنى عنه في تدبير وإنذار المرضى القلبيين، وأن حساب الجزء المقذوف للبطين الأيسر Ejection Fraction EF هو المقياس الأكثر إجراءً بإيكو القلب، وهو مفيد سريرياً كمشعر لتقييم الوظيفة الانقباضية الاجمالية للبطين الأيسر، تكمن أهمية هذا البحث في أن الطرائق التقليدية لدراسة الوظيفة الانقباضية على إيكو القلب قد تكون صعبة الإجراء عند بعض المرضى بسبب صعوبة رؤية الشغاف في بعض الحالات. بينما ترى الحلقة التاجية بوضوح على الإيكو القلبي ثنائي البعد عند كل المرضى تقريباً دون اعتبار للعمر أو المرض لديهم حينما يصعب عندهم دراسة الوظيفة الانقباضية بالطرق التقليدية. هذه الطريقة تسمح بدراسة وظيفة الألياف العضلية الطولية للقلب حيث تعتمد الطريقة التقليدية لحساب الوظيفة القلبية على تقييم التناقص البطيني الدائري وتهمل التناقص الطولي للبطين الأيسر، وإن دراسة حركة الحلقة التاجية تتم في المقاطع القمية حيث تكون الأشعة الصودية عمودية على الحلقة التي تتحرك بمحور مواز لهذه الأشعة الأمر الذي يسمح بدراسة التناقص الجزئي الطولي Fractional shortening بشكل جيد جداً.

➤ هذا وتعتبر دراسة سعة حركة الحلقة التاجية طريقة واعدة لكشف قصور القلب الخفيف المعاوز وبالتالي إيلاء الاهتمام بالأسباب التي قد تؤدي إلى انكسار المعاوضة والدخول بقصور قلب حاد.

أهمية البحث وأهدافه:

➤ ومن الأهداف التي تتوخاها هذه الدراسة تثبيت دقة استخدام سعة حركة الحلقة التاجية المدروسة بالـ m-mode والدوبلر النسيجي DTI كمؤشر على وظيفة البطين الأيسر الانقباضية عند مرضى نقص التروية القلبية ومرضى قصور القلب وذلك كبديل سهل وسريع للطرق التقليدية في تقييم وظيفة البطين الأيسر كحساب الجزء المقذوف.

➤ بالإضافة إلى الحصول على القيم الطبيعية لمقدار إزاحة الحلقة التاجية والتي تعتبر القيم الأدنى منها مرضية وتستوجب الانتباه حتى لو كان المريض غير عرضي ومقارنتها مع الدراسات العالمية وذلك عند مرضى قصور القلب ونقص التروية القلبية.

طرائق البحث ومواده:

شملت الدراسة 155 شخصاً من الرجال والنساء (120 ذكر، 35 أنثى) الأكبر من عمر 20 سنة من مراجعي مشفى الأسد الجامعي باللاذقية خلال عام 2014 منهم 59 شاهداً سليماً و 96 مريضاً، وتم تقسيم مجموعة الشاهد ومجموعة المرضى إلى ثلاث مجموعات عمرية كما في الجدول (1):

المجموعة العمرية الأولى 20-39 سنة.

المجموعة العمرية الثانية 40-59 سنة.

المجموعة العمرية الثالثة أكبر أو يساوي 60 سنة.

وذلك لتقييم تأثير عامل العمر بالنسبة للمتغيرات المدروسة.

الجدول (1)

	Frequency	Percent
Valid 20---39	19	12.3
40---59	54	34.8
اكبر او يساوي 60 سنة	82	52.9
Total	155	100.0

تم أخذ قصة سريرية وفحص سريري لكل شخص بالدراسة مع إجراء تخطيط قلب كهربائي قياسي ذي الاثني عشر اتجاه بالإضافة الى تصوير بالأموح فوق الصوتية للقلب والمريض بوضعية الاضطجاع الجانبي الأيسر باستخدام جهاز إيكو القلب نوع PHILIPS iE 33 شمل دراسة الوظيفة الانقباضية وحساب الجزء المقذوف بطريقة سيمبسون المعدلة، كذلك دراسة حركة الحلقة التاجية في الأربع مواضع (الحاجزي ، الجانبي ، الأمامي ، السفلي) على المقطع القمي رباعي الأوجاف وثنائي الأوجاف وذلك أولاً باستعمال المقطع وحيد البعد وتقييم معدل إزاحة المستوى الأذيني البطني بالملم لكل موضع على حدة عن طريق وضع مؤشر الدوبلر النبضي على كل موضع من مواضع الحلقة التاجية ثم الحصول على المقطع وقياس إزاحة الحلقة التاجية باتجاه القمة القلبية ب الملم وكذلك أخذ المتوسط الحسابي للمواضع الأربعة مجتمعة، وثانياً باستعمال الدوبلر النسيجي بالأربعة مواضع للحلقة التاجية على المقطع رباعي الأوجاف وثنائي الأوجاف بالايكو ثنائي البعد والحصول على قيمة السرعة القصوى للموجة S الانقباضية للحلقة التاجية في المواضع الأربعة المذكورة آنفاً مع المتوسط الحسابي لها أيضاً. تم توثيق النتائج باستمرار لكل مريض ولكل شاهد، ثم تطبيق المعايير الاحصائية على العينة التي حصلنا عليها، حيث تم استخدام الاختبارات الاحصائية التالية في الدراسة:

قمنا بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كذلك دراسة الفروق الاحصائية في المتوسطات من خلال الاسلوب الاحصائي (one way anova) عند مستوى دلالة 0.05 وذلك عند كل من مجموعات الشاهد ومجموعات المرضى بشكل منفرد ومن ثم المقارنة بين المجموعات.

يستبعد من الدراسة كل ما قد يؤثر على سعة حركة الحلقة التاجية عدا الأمراض المدروسة وهي كما يلي :

- مرضى الدسامات القلبية والدسامات الصناعية.
- مرضى الرجفان الأذيني والنظم غير الجيبي.
- الانصباب التاموري .
- التهاب التامور العاصر .
- مرضى حصار العنصر الأيسر التام LBBB .
- المرضى ذوي نواظم الخطأ.
- حيث تتأثر وظيفة البطين الأيسر باضطرابات ميكانيكية أو كهربائية.
- الأمراض القلبية الضخامية.
- مرضى النظم الجيبي السريع (< 100 د) والبطيء (> 60 د/د).

التحليل الاحصائي:

تم استخدام الاختبارات الاحصائية التالية:

- تم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً باستعمال البرنامج SPSS نسخة رقم (10). تم الحصول على النتائج موصوفة بالرقم والنسبة المئوية والمعدل الوسطي والانحراف المعياري.
- تم الحصول على القيم الحدية لسعة الحركة MAD وكذلك للسرعة القصوى للموجة الانقباضية S ذات القيم الأفضل من حيث مشعرات الحساسية والنوعية والدقة.
- تم اعتبار أن P value أقل من 0.05 دليل على الأهمية الاحصائية.
- تحليل الاختلافات الاحصائية الموجودة في قيم المتغيرات المدروسة بتطبيق اختبار One Way ANOVA .
- تحليل الحساسية والنوعية والدقة.
- دراسة النموذج الانحداري للعلاقة بين الجزء المقذوف و سعة الحركة التاجية للحصول على علاقة رياضية تربط بينهما وذلك من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون وحساب معامل فيشر F ثم الحصول على ثابت المعادلة الرياضية.

النتائج والمناقشة:

شملت عينة الدراسة 155 مريضاً وشاهداً من الرجال والنساء منهم: 120 ذكر و77.4% و35 أنثى و22.6% كما في الجدول (2):

الجدول (2)

Percent %	Frequency	
77.4	120	ذكر Valid
22.6	35	انثى
100.0	155	Total

أما بالنسبة للفئات العمرية فقد وزعنا العينة الى ثلاث فئات كما في الجدول (3):

الجدول (3)

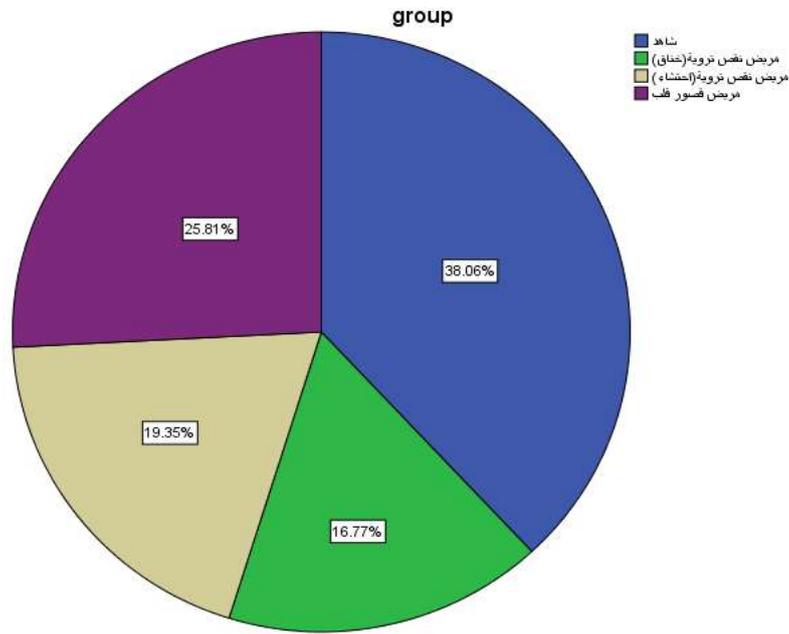
Percent %	Frequency	
12.3	19	20---39 Valid
34.8	54	40---59
52.9	82	اكبر او يساوي 60 سنة
100.0	155	Total

توزعت عينة الدراسة الى 59 شاهداً، 26 مريض خناق صدري دون احتشاء، 30 مريض احتشاء عضلة قلبية و 40 مريضاً لديه قصور قلب، وفيما يلي جدولاً بهذه القيم ونسبها المئوية بالنسبة للعينة الكلية كما في الجدول (4):

الجدول (4)

Percent %	Frequency	
38.1	59	شاهد
16.8	26	نقص تروية خناق
19.4	30	نقص تروية احتشاء
25.8	40	قصور قلب
100.0	155	Total

وفيما يلي تمثيل بياني (1) لهذه النسب المئوية:



تمثيل بياني (1)

تم دراسة وحساب سعة الحركة التاجية في المواضع الأربعة لجران البطين الأيسر وحساب المتوسط الحسابي لها، وتم حساب الجزء المقذوف لجميع العينات مع متوسطها الحسابي، كذلك تم قياس السرعة القصوى للموجة الانقباضية S بالدوبلر النسيجي.

وإدراسة الاختلافات الاحصائية الموجودة في قيم المتغيرات المدروسة حسب العمر نجد وبتطبيق اختبار one way anova نحصل على الجدول (5):

الجدول (5)

p-value.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.000	16.924	112.615	2	225.230	Between Groups MAD
		6.654	152	1011.435	Within Groups
			154	1236.665	Total
.000	21.469	61.936	2	123.872	Between Groups SWAVE
		2.885	152	438.505	Within Groups
			154	562.377	Total
.001	6.896	1020.372	2	2040.743	Between Groups EF
		147.961	152	22490.084	Within Groups
			154	24530.827	Total

مما سبق نستنتج أن كل من المتغيرات المدروسة : EF ، MAD ، S wave ، تتغير مع العمر بشكل دال إحصائياً ($P > 0.05$)، وبالتالي لا بد من مراعاة العمر عند دراسة هذه المتغيرات ولذلك سندرس هذه المتغيرات في كل مجموعة عمرية منفردة ومقارنتها بمجموعة الشاهد في كل مجموعة على حدة. المجموعة العمرية الأولى:

تم أخذ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة لعينات المجموعة الأولى والتي توزعت على 17 شاهداً ومريضين اثنين لديهما احتشاء عضلة قلبية، كما في الجدول (6):

الجدول (6)

EF1	SWAVE1	MAD1	group	
64.5882	10.1418	14.9853	Mean	شاهد
17	17	17	N	
8.36704	1.68039	1.50634	Std. Deviation	
53.0000	6.8875	10.8875	Mean	نقص تروية
2	2	2	N	احتشاء
1.41421	1.57331	.61872	Std. Deviation	
63.3684	9.7992	14.5539	Mean	Total
19	19	19	N	
8.70000	1.92362	1.92551	Std. Deviation	

من الجدول السابق نلاحظ أن المتوسط الحسابي للجزء المقذوف عند عينة الشاهد كان 64.59 بانحراف معياري 8.4 تقريباً، بينما كان المتوسط الحسابي للجزء المقذوف عند المريضين بالاحتشاء يساوي 53 بانحراف معياري 1.4 أي أقل بشكل ملحوظ من عينة الشاهد رغم كونها لا زالت تعتبر ضمن الطبيعي.

وعند دراسة سعة تبدل الحلقة التاجية MAD نجد أن المتوسط الحسابي لها عند مجموعة الشاهد يساوي 14.98 بانحراف معياري قدره 1.5 بينما كان عند مجموعة الاحتشاء 10.88 بانحراف معياري 0.62 مما يعني أيضاً انخفاضاً مهماً بمقدار سعة حركة الحلقة التاجية عند مرضى الاحتشاء مقارنة بمجموعة الشاهد. وأما قيمة الموجة S فكانت تساوي 10.14 بانحراف معياري قدره 1.68 عند عينة الشاهد بينما كانت تساوي 6.88 بانحراف معياري 1.57 عند مرضى الاحتشاء بالفئة العمرية الأولى مما يعني انخفاضاً ملحوظاً بقيمة السرعة القصوى للموجة الانقباضية S عند مرضى احتشاء العضلة القلبية مقارنة بالشاهد بنفس الفئة العمرية. مما سبق يتبين لنا وجود اختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة بين عينة الشاهد وعينة المرضى ضمن المجموعة العمرية الأولى وليبان فيما اذا كانت هذه الاختلافات دالة احصائياً ولا تعود للصدفة أو لأخطاء المعاينة لا بد من استخدام اختبار one way anova المبينة نتائجه في الجدول(7):

الجدول(7)

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.002	13.924	30.049	1	30.049	Between Groups (Combined) MAD1 *
		2.158	17	36.688	Within Groups group
			18	66.737	Total
.019	6.760	18.951	1	18.951	Between Groups (Combined) SWAVE1 *
		2.803	17	47.655	Within Groups group
			18	66.606	Total
.042	5.155	340.303	1	240.303	Between Groups (Combined) EF1 * group
		66.007	17	1122.118	Within Groups
			18	1362.421	Total

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة p value أقل من 0.05 وهو مستوى الدلالة المعتمد في دراستنا وعليه يمكننا القول بأن الاختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة ذات دلالة إحصائية ولا تعود للصدفة أو لأخطاء المعاينة.

دراسة المجموعة العمرية الثانية:

تم أخذ المتوسطات الحسابية للمتغيرات المدروسة ضمن المجموعة العمرية الثانية التي تحتوي على العينات من عمر 40 - 59 سنة، وتتكون هذه المجموعة من 54 عينة منها 27 شاهداً، 6 مرضى خناق صدري، 13 مريض احتشاء عضلة قلبية و 8 مرضى قصور قلب وحصلنا على الجدول (8):

الجدول (8)

EF1	SWAVE1	MAD1	group	
62.7185	8.9765	14.3704	Mean	شاهد
27	27	27	N	
6.21048	1.81958	1.97069	Std. Deviation	
59.6667	7.5375	12.8208	Mean	نقص تروية خناق
6	6	6	N	
5.39135	1.20766	1.27293	Std. Deviation	
55.7692	7.2923	12.1481	Mean	نقص تروية احتشاء
13	13	13	N	
5.62959	1.13079	2.11706	Std. Deviation	
34.6250	6.6344	9.3438	Mean	قصور قلب
8	8	8	N	
11.66114	1.27615	2.35856	Std. Deviation	
56.5444	8.0642	12.9185	Mean	Total
54	54	54	N	
11.83180	1.78228	2.63760	Std. Deviation	

وبمقارنة المتوسطات الحسابية لهذه المتغيرات نجد مايلي:

المتوسط الحسابي للجزء المقذوف في عينة الشاهد كانت 62.7 بانحراف معياري قدره 6.2 بينما كان عند مرضى الخناق الصدري 59.66 بانحراف معياري 5.39 وكان عند مرضى احتشاء العضلة القلبية 55.7 بانحراف معياري 5.6 أما عند مرضى قصور القلب فكان 34.6 بانحراف معياري 11.66 وهذا يعني انخفاضاً في الجزء المقذوف لمرضى نقص التروية وانخفاضاً أكبر منه لمرضى احتشاء العضلة القلبية وأكبر لمرضى قصور القلب مقارنة بمجموعة الشاهد. وعند دراسة سعة الحركة التاجية وجدنا أن مقدار متوسطها الحسابي عند عينة الشاهد 14.37 بانحراف معياري 1.9 بينما كانت 12.8 عند مرضى الخناق بانحراف معياري 1.27 و 12.1 عند مرضى الاحتشاء بانحراف 2.1 بينما كانت عند مرضى قصور القلب 9.3 بانحراف معياري 2.3 مما يدل على أن سعة الحركة التاجية تكون أفضل عند الناس الأصحاء وأقل عند مرضى نقص التروية القلبية وأقل منها عند مرضى احتشاء العضلة القلبية وأخيراً تكون الأقل قيمة عند مرضى قصور القلب.

عند دراسة الموجة الانقباضية S نجد أن المتوسط الحسابي لها 8.9 عند عينة الشاهد بانحراف معياري 1.8 بينما عند مرضى الخناق كانت 7.5 بانحراف معياري 1.2 وعند مرضى احتشاء العضلة القلبية 7.2 بانحراف 1.1 وعند مرضى قصور القلب كانت 6.6 بانحراف 1.27، مما سبق نستنتج انخفاض قيمة السرعة القصوى للموجة الانقباضية s عند مرضى الخناق الصدري وانخفاضاً أكبر عند مرضى الاحتشاء وأكبر منه عند مرضى قصور القلب عند مقارنتها بعينة الشاهد لنفس الفئة العمرية.

مما سبق يتبين لنا وجود اختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة بين عينة الشاهد وعينات المرضى ضمن المجموعة العمرية الثانية وليبان فيما اذا كانت هذه الاختلافات دالة احصائياً ولا تعود للصدفة أو لأخطاء المعاينة لا بد من استخدام اختبار one way anova المبينة نتائجه في الجدول (9):

الجدول(9)

p-value	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.000	13.786	55.639	3	166.918	(Combined) Between Groups
		4.036	50	201.798	Within Groups
			53	368.716	Total
.001	6.693	16.079	3	48.236	(Combined) Between Groups
		2.402	50	120.119	Within Groups
			53	168.355	Total
.000	33.189	1646.406	3	4939.217	(Combined) Between Groups
		49.607	50	2480.337	Within Groups
			53	7419.553	Total

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة p value أقل من 0.05 وهو مستوى الدلالة المعتمد في دراستنا وعليه يمكننا القول بأن الاختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة دالة احصائياً. دراسة المجموعة العمرية الثالثة:

تم أخذ المتوسطات الحسابية للمتغيرات المدروسة ضمن المجموعة العمرية الثالثة التي تحتوي على العينات من عمر أكبر أو يساوي 60 سنة، وتتكون هذه المجموعة من 82 عينة منها 15 شاهداً، 20 مريض خناق صدري، 15 مريض احتشاء عضلة قلبية و 32 مريض قصور قلب وحصلنا على الجدول (10):

الجدول(10)

EF1	SWAVE1	MAD1		group
63.4000	8.100	13.3100	Mean	شاهد
15	15	15	N	
6.27694	1.35909	2.06644	Std. Deviation	
62.9500	8.0813	12.9663	Mean	نقص تروية خناق
20	20	20	N	
6.29515	1.52699	1.66159	Std. Deviation	
56.1333	6.9850	11.2583	Mean	نقص تروية احتشاء
15	15	15	N	
3.75817	1.13231	2.09912	Std. Deviation	
38.7188	6.0648	8.9258	Mean	قصور قلب
32	32	32	N	
7.96458	1.29467	1.86322	Std. Deviation	
52.3293	7.0625	11.1399	Mean	Total
82	82	82	N	
13.00907	1.58521	2.66663	Std. Deviation	

والمقارنة المتوسطات الحسابية لهذه المعايير نجد مايلي:

المتوسط الحسابي للجزء المقذوف في عينة الشاهد كانت 63.4 بانحراف معياري قدره 6.27 بينما كانت عند مرضى الخناق الصدري 62.95 بانحراف معياري 6.29 وكانت عند مرضى احتشاء العضلة القلبية 56.13 بانحراف معياري 3.75 وعند مرضى قصور القلب 38.7 بانحراف معياري 7.9 مما يعني انخفاضاً في الجزء المقذوف لمرضى نقص التروية وأكبر منه لمرضى احتشاء العضلة القلبية وانخفاضاً أكبر لمرضى قصور القلب مقارنة بمرضى الشاهد في هذه المجموعة كذلك.

وعند دراسة سعة الحركة التاجية وجدنا أن مقدار سعة الحركة التاجية عند عينة الشاهد 13.3 بانحراف معياري 2.1 بينما كانت 12.9 عند مرضى الخناق بانحراف معياري 1.6 و 11.3 عند مرضى الاحتشاء بانحراف معياري 2.1 بينما كانت عند مرضى قصور القلب 8.9 بانحراف معياري 1.8 مما يدل على أن سعة الحركة التاجية تكون أفضل عند الناس الأصحاء وأقل عند مرضى نقص التروية القلبية وأقل منها عند مرضى احتشاء العضلة القلبية وأخيراً تكون الأقل قيمة عند مرضى قصور القلب.

عند دراسة الموجة الانقباضية S نجد أن المتوسط الحسابي لها 8.1 عند مرضى الشاهد بانحراف معياري 1.35 بينما عند مرضى الخناق كانت 8.08 بانحراف معياري 1.5 وعند مرضى احتشاء العضلة القلبية 6.9 بانحراف معياري 1.1 وعند مرضى قصور القلب كانت 6 بانحراف معياري 1.3، مما سبق نجد انخفاضاً في قيمة السرعة القسوى للموجة الانقباضية S عند مرضى الخناق الصدري وانخفاضاً أكبر عند مرضى الاحتشاء وأكبر منه عند مرضى قصور القلب عند مقارنتها بعينة الشاهد لنفس الفئة العمرية.

مما سبق يتبين لنا وجود اختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة بين عينة الشاهد وعينات المرضى ضمن المجموعة العمرية الثانية وليبيان فيما اذا كانت هذه الاختلافات دالة احصائياً ولا تعود للصدفة أو لأخطاء المعاينة لا بد من استخدام اختبار one way anova المبينة نتائجه في الجدول (11):

الجدول(11)

p-value	F	Mean Square	Df	Sum of Squares	
.000	27.190	98.145	3	294.436	Between Groups (Combined) MAD1 *
		3.610	78	281.547	Within Groups group
			81	575.982	Total
.000	11.781	21.157	3	63.471	Between Groups (Combined) SWAVE1
		1.796	78	140.073	Within Groups * group
			81	203.544	Total
.000	76.749	3413.119	3	10239.358	Between Groups (Combined) EF1 *
		44.471	78	3468.752	Within Groups group
			81	13708.110	Total

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة p value أقل من 0.05 وهو مستوى الدلالة المعتمد في دراستنا وعليه

يمكننا القول بأن الاختلافات في متوسطات المتغيرات المدروسة ذات دلالة هامة إحصائياً.

جداول تحليل القيم الحدية والحساسية والنوعية:

الجدول (12)

mean s wave * EF Crosstabulation						
Total	EF		Count	طبيعي	mean s wave	
	غير طبيعي	طبيعي				
78.1%	الحساسية	101	12	89	% within EF	
65.2%		29.3%	78.1%	Count	غير طبيعي	
70.7%	النوعية	54	29	25	% within EF	
88.1%	القيمة التنبؤية الايجابية	34.8%	70.7%	21.9%	Count	
53.7%	القيمة التنبؤية السلبية	155	41	114	% within EF	Total
76.1%	الدقة	100.0%	100.0%	100.0%	Count	
					% within EF	

الجدول (12) يظهر العلاقة بين متوسط السرعة القصوى للموجة الانقباضية s والتي تبلغ 6.8 تحدد عندما تكون أقل من هذه القيمة بحساسية 78.1% ونوعية 70.7% ودقة 76.1% أن قيمة الجزء المقذوف أقل من 50%.

الجدول (13)

mad * swave Crosstabulation						
Total	swave		Count	طبيعي	mad	
	غير طبيعي	طبيعي				
92.9%	الحساسية	103	24	79	% within swave	
65.7%	النوعية	66.5%	34.3%	92.9%	Count	
76.7%	القيمة التنبؤية الايجابية	52	46	6	% within swave	
11.5%	القيمة التنبؤية السلبية	33.5%	65.7%	7.1%	Count	
80.6%	الدقة	155	70	85	% within swave	Total
		100.0%	100.0%	100.0%	Count	
					% within swave	

الجدول (13) يظهر العلاقة بين متوسط والذي يبلغ 11.275 ملم والذي يحدد عندما يكون أقل من هذه القيمة أن قيمة متوسط السرعة القصوى للموجة الانقباضية S أقل من 6.8 سم/ثا بحساسية 92.9% ونوعية 65.7% ودقة 80.6%.

الجدول(14)

mean/mad * EF Crosstabulation					
Total	EF		Count	طبيعي	mean/mad
	غير طبيعي	طبيعي			
85.1%	الحساسية	102	5	97	طبيعي
65.8%			12.2%	85.1%	% within EF
87.8%	النوعية	53	36	17	غير طبيعي
95.1%	القيمة التنبؤية الايجابية				% within EF
67.9%	القيمة التنبؤية السلبية	155	41	114	Count
85.8%	الدقة				% within EF
					Total

الجدول(14) يظهر العلاقة بين متوسط والذي يبلغ 11.275 ملم والذي يحدد عندما يكون أقل من هذه القيمة بحساسية 85.1% ونوعية 87.8% ودقة 85.8% أن متوسط قيمة الجزء المقذوف أقل من 50%.

دراسة النموذج الانحداري للعلاقة بين الجزء المقذوف و سعة الحركة التاجية

دراسة الارتباط بين المتغيرين المدروسين:

قمنا بحساب معامل ارتباط بيرسون المبينة نتائجه في الجدول (15):

الجدول(15)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R
8.963	.496	.499	.706

من الجدول (15) السابق نلاحظ أن قيمة R (بيرسون) = 70.6% وهي قيمة كبيرة وتدل على وجود علاقة قوية

بين الجزء المقذوف و سعة الحركة التاجية.

دراسة الدلالة الاحصائية للنموذج المقترح:

سنقوم بدراسة الدلالة الاحصائية من خلال حساب معامل F فيشر المبينة نتجة في الجدول(16) التالي:

الجدول(16)

P value	F	Mean Square	df	Sum of Squares	
.000	152.371	12240.16	1	12240.165	Regression
		5	153	12290.663	Residual
		80.331	154	24530.827	Total

من الجدول (16) السابق نلاحظ أن قيمة معامل F فيشر تساوي 152.371 وتقابلها قيمة للدلالة الاحصائية

تساوي 0.00 وهي أقل من مستوى الدلالة المسموح به البالغ 0.05 وبالتالي النموذج الانحداري المقترح دال

إحصائياً ويمكن تعميمه على مجتمع البحث.

دراسة معاملات النموذج الانحداري المقترح:

سنقوم في هذه الخطوة بتقدير معاملات الانحدار التنبؤية المبينة في الجدول (17):

الجدول (17)

Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		
		Beta	Std. Error	B	
.000	12.344	.706	.255	3.146	mean/mad
.000	5.285		3.186	16.838	(Constant)

من الجدول (17) السابق نلاحظ أن قيمة ثابت المعادلة تساوي 16.838 وهي قيمة دالة إحصائياً ك p value خاص بها يساوي 0.00 أقل من مستوى الدلالة المسموح به البالغ 0.05 .
قيمة ميل المعادلة تساوي 3.146 وهي قيمة دالة إحصائياً ك p value خاص بها يساوي 0.00 أقل من مستوى الدلالة المسموح به البالغ 0.05 .

وبالتالي تكون معادلة الانحدار من الشكل التالي: $EF=16.838+3.146*MAD$

المناقشة:

إنّ للحلقة التاجية حركة معقدة ثلاثية الأبعاد لها ثلاث مركبات رئيسية: 1. حركة على طول المحور الطولاني للبطين الأيسر (القاعدة الى القمة)، 2. حركة الدوران، 3. الحركة الشبيهة بالمعصرة. تمثل حركة الحلقة المميزة باتجاه القمة تقلص البطين الأيسر على طول محوره الطولاني ويمكن قياسها بالايكو وحيد البعد وثنائي البعد 2D، وقد افترض أنّ مقدار تبدل موضع الحلقة التاجية خلال حركتها هذه طريقة لتقييم وظيفة البطين الأيسر الانقباضية. تتحرك الحلقة في الحالة الطبيعية باتجاه البطين بالانقباض وباتجاه سقف الأذنية في الانبساط الباكر والانقباض الأذيني. [5]، يرمز لهذا التبدل في الموضع مصطلح سعة حركة الحلقة التاجية mitral annular displacement MAD ، وهنا وجدت علاقة قوية بين سعة حركة الحلقة المقاسة بالايكو ثنائي البعد وبين الجزء المقذوف للبطين الأيسر.

درست اضطرابات حركة الحلقة التاجية في حالات عديدة وهنا قمنا بدراستها عند مرضى نقص التروية القلبية (خناق صدري، احتشاء العضلة القلبية) وعند مرضى قصور القلب. إنّ جدار البطين الأيسر مكون من ألياف عضلية دائرية وطولانية وتسيطر الألياف الطولانية في الطبقات تحت الشغاف وتحت النخاب والعضلات الحليمية، ويعيداً عن التشريح هنالك وظيفة مهمة ومميزة للألياف الطولانية أنها تتقلص بشكل أبكر من الألياف الدائرية. [5] إنّ الأمراض القلبية تضعف كلاً من الوظيفة التقلصية الطولانية والقطرية، وقد وجد عند دراسة الآليات الامراضية (مثلاً الضخامة القلبية ، نقص التروية) أنها تضعف الوظيفة الطولانية أولاً لذلك فقد اقترح أنّ تحليل الوظيفة الطولانية قد يساعد في التشخيص الباكر لسوء الوظيفة القلبية. [5]

في دراستنا وجدنا علاقة احصائية هامة للعمر ($p \text{ value} > 0.001$) بالنسبة للمتغيرات المدروسة لذلك قمنا بمراجعة هذا الموضوع وقسمنا العينة الى ثلاث فئات عمرية بما فيها مجموعة الشاهد، وقمنا بمقارنة كل مجموعة مرضية بمجموعة الشاهد المماثلة لها بالعمر. [5]

درسنا سعة حركة الحلقة التاجية في المجموعة العمرية الأولى (20-39) سنة التي تحتوي فقط على مجموعة شاهد ومجموعة احتشاء عضلة قلبية مكونة من مريضين اثنين كان أعلى قيمة له عند عينة الشاهد 14.98 ملم بانحراف معياري 1.5 ملم وهي أعلى معدل وسطي لها بين جميع المجموعات، بينما نلاحظ انخفاضاً مهماً لها عند مرضى الاحتشاء في هذه المجموعة وتقدر بـ 10.88 ملم بانحراف معياري 0.6 ملم.

بينما في المجموعة العمرية الثانية (40-59 سنة) كانت أعلى قيمة لمجموعة الشاهد 14.3 ملم بانحراف معياري 1.9 ملم وكانت أقل منها عند مرضى نقص التروية القلبية 12.8 - 1.2 ملم وأقل منها عند مرضى الاحتشاء 12.1 - 2.1 ملم والقيمة الأقل لها كانت من نصيب مجموعة قصور القلب حيث كانت 9.3 - 2.3 ملم.

لا يختلف الأمر في المجموعة الثالثة (أكبر أو يساوي 60 سنة) كثيراً حيث كانت قيمة MAD 13.3 - 2 ملم عند مجموعة الشاهد و 12.9 - 1.6 ملم عند مجموعة نقص التروية و 11.2 - 2 ملم عند مرضى الاحتشاء والقيمة الأقل كانت لمرضى الاحتشاء 8.9 - 1.8 ملم. مما سبق نلاحظ فروق هامة إحصائياً وتدهور متدرج لسعة حركة الحلقة التاجية بدءاً من مجموعة الشاهد الطبيعي ذات القيمة الأكبر حتى مجموعة قصور القلب ذات القيمة الأقل. وجد انخفاضاً مهماً في حركة الحلقة التاجية عند مرضى الاحتشاء حيث كان لديهم انخفاضاً في قيم الجزء المقذوف للبطين الأيسر أيضاً. [5]

تبين بالدراسات السابقة أن مقدار إزاحة المستوى الأذيني البطيني بمختلف المواضع عند الأصحاء متماثل، القيمة الوسطية لهذه الإزاحة للأربع مواضع تتراوح بين 14-15 ملم حيث العمر الوسطي لهؤلاء الأشخاص 57-60 سنة. لا يوجد مقدار إزاحة أقل من 10 ملم عند الأصحاء، مع ملاحظة قيم أعلى بشكل مهم عند الشباب (متوسط العمر 28 سنة) حيث تقدر القيمة الوسطية للإزاحة 17.5 ملم بينما كانت 15 ملم عند متوسط عمر 60 سنة. [1]

وجد سيمون وشيلر في دراستهم أن متوسط المسافة في منتصف الحلقة التاجية بين نهاية الانبساط ونهاية الانقباض حوالي 12 ملم، عند مجموعة متوسط عمرها 31 سنة وجميع الأشخاص كان لديهم قيمة $8 \leq$ ملم، وسبب القيم المنخفضة في هذه الدراسة قد يعود للطريقة المختلفة لتسجيل مقدار إزاحة المستوى الأذيني البطيني [1].

وبالمقارنة مع وظيفة القلب الانقباضية التي يعبر عنها الجزء المقذوف للبطين الأيسر المحسوبة في دراستنا على طريقة سيمبسون المعدلة كانت أعلى قيمة للجزء المقذوف 64.58 - 8.3 % عند عينة الشاهد في المجموعة الأولى ذات القيمة الأعلى من حيث سعة الحركة ، ونلاحظ تدهور تدريجي في قيمة الجزء المقذوف الذي يعبر عن الوظيفة الانقباضية بالاتجاه من مجموعة الشاهد باتجاه مجموعة نقص التروية القلبية بدون احتشاء ثم مجموعة احتشاء العضلة القلبية وأخيراً مجموعة قصور القلب التي حظيت بأقل قيمة للجزء المقذوف من بين باقي المجموعات 34.6 - 11.6 % عند المجموعة الثانية و 38.7 - 7.9 % عند المجموعة العمرية الثالثة، مع الانتباه إلى أن عينة قصور القلب بالمجموعة العمرية الثانية تتكون من 8 مرضى بينما في المجموعة الثالثة 32 مريضاً.

نلاحظ عند مجموعة نقص التروية القلبية عدم وجود فرق كبير في قيمة الجزء المقذوف عن قيمتها في مجموعة الشاهد في كل من المجموعات الثلاث ولكن هذه الفروق كانت ذات دلالة إحصائية هامة عند مستوى P value أقل من 0.05. نلاحظ كذلك عند مجموعة احتشاء العضلة القلبية في المجموعات العمرية الثلاث بقاء قيمة الجزء المقذوف أكبر من 50 % أي ضمن المعدل الطبيعي ولكن مع فروق مهمة إحصائياً كذلك عند نفس مستوى الدلالة الإحصائية.

في دراستنا وجدنا العلاقة بين متوسط والتي تبلغ 11.275 سم وبين الجزء المقذوف حيث تحدد قيمة سعة الحركة عندما تكون أقل من هذه القيمة أنّ متوسط قيمة الجزء المقذوف أقل من 50% وذلك بحساسية 85.1% ونوعية 87.8% ودقة 85.8%.

وبينما وجد الباحثون في إحدى الدراسات العالمية أنّ قيمة سعة حركة الحلقة الوسطية > 12 ملم بالدوبلر وحيد البعد تحدد قيمة للجزء المقذوف أقل من 50% بحساسية 90% ونوعية 88% ودقة 89% [5]، وفي دراسة عالمية أخرى وعند دراسة مرضى نقص التروية الذين ليس لديهم احتشاء عضلة قلبية وجد أن لديهم مقدار إزاحة طبيعي، ومرة أخرى وجد أنه وعند كل المرضى الداخليين بالدراسة اختبر مقدار الإزاحة $10 \leq$ ملم للتنبؤ بوظيفة بطينية انقباضية طبيعية عند تصويرها بطريقة تصوير الأوعية السينمائي بحساسية 92% ونوعية 87%.

وفي إحدى الدراسات العالمية عند مرضى اعتلال العضلة القلبية المزمن اعتبرت القيم الوسطية > 7 ملم نقطة حدا فاصل للتنبؤ بشدة انخفاض الوظيفة الاجمالية للبطين الأيسر و الجزء المقذوف > 30% بحساسية 92% ونوعية 67%. وانخفاض النوعية نسبياً قد يكون بسبب العدد القليل للمرضى الذين لديهم انخفاضاً شديداً في الجزء المقذوف في الدراسة [1]. وفي دراسة أخرى وجد الباحثون علاقة نوعية مهمة بين سعة الحركة المأخوذة بطريقة التتبع البقي بالدوبلر النسيجي وبين الجزء المقذوف للبطين الأيسر عند المرضى بالأمراض القلبية المختلفة وبالتالي يجب أخذها بالحسبان عند تقييم هذه المشعرات [11].

تمكنا كذلك من خلال دراسة النموذج الانحداري للعلاقة بين الجزء المقذوف و سعة الحركة (إحصائياً) من الوصول الى علاقة رياضية تربط بين المتغيرين عند مستوى دلالة P value أقل من 0.05 المعتمد في دراستنا ويمكننا بالتالي أن نحصل على أحدهما من خلال الآخر كما يلي:

$$EF=16.838+3.146 \times MAD$$

حيث : MAD متوسط مقدار تبدل الحلقة التاجية ويقاس بالملم. EF الجزء المقذوف للبطين الأيسر ويعبر عن الوظيفة الانقباضية وهو نسبة مئوية.

بينما استخرج الباحثون في الدراسة [5] علاقة ثابتة يمكن تطبيقها على المجتمع الاحصائي صيغت بشكل معادلة رياضية كانت على الشكل التالي:

$$LV EF=5.7 \times MAD (mm) -6.5$$

دراسة المتغيرات التي حصلنا عليها من الدوبلر النبضي النسيجي والدوبلر العادي للجريان عبر التاجي: يمكن أن يستخدم التصوير بالدوبلر النسيجي لقياس سرعة الحلقة التاجية أو حلقة مثلث الشرف والتي تعكس وظيفة البطين على المحور الطولاني [13]. حيث درسنا العلاقة بين متوسط السرعة القصوى للموجة الانقباضية S التي حصلنا عليها من الدوبلر النسيجي للمواضع الأربعة للحلقة وبين سعة حركة الحلقة. وجد بالدراسات أنّ الموجة الانقباضية S تكون أعلى عند المرضى الذين لديهم جزء مقذوف أكبر من 50% ومجموعة الشاهد عن المرضى الذين لديهم جزء مقذوف أقل من 50% وأيضاً نتذكر البيانات التي حصل عليها آلام ورفاقه التي أظهرت انخفاضاً واضحاً في سرعات التاجي ومثلث الشرف عند مرضى قصور القلب الاحتقاني مقارنة بالأشخاص الأصحاء وأنّ هنالك علاقة مهمة بين الموجة الانقباضية S وبين الجزء المقذوف للبطين الأيسر [5]. وجد الباحثون أنه اذا كانت السعة القصوى للموجة الانقباضية $S \geq 3$ سم/ثا كانت أحد المعايير التي تدل على خطر الموت القلبي بالعامين التاليين وأنّ القيمة

الوسطية للموجة S للأربع جدران يعكس الوظيفة الانقباضية الاجمالية وأظهروا أنه مقياس جيد للوظيفة الانقباضية ويمكنه كشف الاضطراب الانقباضي عند مرضى قصور القلب الذين لديهم جزء مقذوف جيد. [13].

في دراستنا هذه نلاحظ أنه وفي مختلف الفئات العمرية المدروسة نجد أن مجموعة الشاهد تملك أكبر قيمة للموجة S حيث تكون أكبر قيمة عند الشاهد من المجموعة العمرية الأولى الأصغر سناً 10.1 ± 1.6 سم/ثا، بينما تتناقص تدريجياً بالاتجاه نحو مجموعة الخناق الصدري دون احتشاء ثم تكون أقل عند مرضى الاحتشاء وأخيراً تكون أقل قيمة عند مرضى قصور القلب حيث كانت 6 ± 1.2 سم/ثا عند مرضى المجموعة الثالثة الأكبر عمراً.

نلاحظ كذلك أن شاهد المجموعة الثالثة له قيمة الموجة الانقباضية 8.1 ± 1.3 سم/ثا وهي أقل بشكل معتبر عن قيمة المعدل الوسطي لشاهد المجموعة الأولى، هنا يلعب العمر الدور الأساسي. أظهرت دراستنا علاقة مهمة بين قيمة الموجة الانقباضية الوسطية وقيمة الجزء المقذوف عند مستوى دلالة p value أقل من 0.05.

ومن خلال تحليل القيم الحديدية والحساسية والنوعية تظهر هذه العلاقة حيث نجد أن متوسط السرعة القصوى للموجة الانقباضية S التي تبلغ 6.8 سم/ثا تحدد عندما تكون أقل من هذه القيمة أن قيمة الجزء المقذوف أقل من 50% بحساسية 78.1% ونوعية 70.7% ودقة 76.1%. وجد الباحثون أن قيمة وسطية للموجة $S > 8$ سم/ثا مأخوذة ب الدوبلر النسيجي النبضي تحدد أن الجزء المقذوف $50\% >$ بحساسية 94% ونوعية 93 ودقة 94%. [5].

وأظهرت الدراسة [13] أن معايير الدوبلر النسيجي هي مشعرات مستقلة للوظيفة الانقباضية وهي ترتبط بمعدل المواتة القلبية حتى بعد ضبط النتائج بالعمر. كذلك عند تحليل العلاقة بين سعة الحركة التاجية وبين الموجة الانقباضية S نجد أن متوسط سعة الحركة والذي يبلغ 11.275 ملم والذي يحدد عندما يكون أقل من هذه القيمة أن قيمة متوسط السرعة القصوى للموجة الانقباضية S أقل من 6.8 سم/ثا بحساسية 92.9% ونوعية 65.7% ودقة 80.6%. إذاً لقيمة سعة حركة الحلقة التاجية الوسطية ارتباط مباشر بقيمة الجزء المقذوف أي الوظيفة الانقباضية الإجمالية مما يجعلها أحد المعايير التي يمكننا فيها تقدير هذه الوظيفة.

الاستنتاجات والتوصيات:

تضمن قياس سعة حركة الحلقة التاجية بإيكو القلب إضافة الى المعايير التقليدية عند دراسة مرضى نقص التروية القلبية (الخنق الصدري دون احتشاء العضلة القلبية) مع الانتباه لإمكانية وجود نقص تروية تحت الشغاف لا يظهر بالطرق العادية وقد نستدل عليه بحساب سعة حركة الحلقة التاجية التي تعكس وظيفة الألياف الطولانية التي تكون مضغفة بنقص التروية تحت الشغاف، والتأكيد على أهمية دراسة سعة حركة الحلقة التاجية عند تقييم الوظيفة الانقباضية لما لها من أهمية في تقييم سريع ودقيق للجزء المقذوف وأيضاً تقييم الوظيفة التقلصية الطولانية وكشف ضعف التقاصر على المحور الطولاني.

محددات الدراسة:

شملت عينة الدراسة الأعمار من 20 وحتى أكبر من 65 سنة وهي شريحة عمرية واسعة ووزعت على ثلاث مجموعات وكانت العينة من الرجال والنساء ولكن نأخذ على أنفسنا عدم تساوي عدد العينات في كل شريحة عمرية بالإضافة الى 120 عينة من الرجال مقابل 35 من النساء رغم عدم وجود أهمية احصائية للجنس حسب النتائج التي

حصلنا عليها في الدراسة، وبنوه الى أهمية توفر الدوبلر النسيجي بتقنية التتبع البقي التي تمكننا من دراسة حركة الحلقة التاجية بغض النظر عن زاوية حزمة الأمواج فوق الصوتية المطبقة.

المراجع:

1. ALAM, M; ROSENHAMER, G. *Atrioventricular plane displacement and left ventricular function*, Sweden Stockholm,, Journal of the American Society of Echocardiography, July August 1992, Volume 5, Number 4.
2. BRUCH, C; GRADAUS, R; GUNIA, S; BREITHARDT, G; WICHTR, T; *Doppler tissue analysis of mitral annular velocities: evidence for systolic abnormalities in patients with diastolic heart failure. Journal of the American society of echocardiography*. Volume 16, issue 10, October 2003, pages 1031-1036.
3. BUCKBERG, G. *The Relationship of Cardiac Architecture to Ventricular Function*. American heart association.Circulation. 2008, 118, 2571-2587.
4. CODREANU, I. MATTHEW, R. D. *Longitudinally and circumferentially directed movements of the left ventricle studied by cardiovascular magnetic resonance phase contrast velocity mapping*. UK, Oxford. Journal of cardiovascular magnetic resonance. 2010, 12;48.
5. ELNOAMANY MF, ABDELHAMEED AK. *Mitral annular motion as a surrogate for left ventricular function: Correlation with brain natriuretic peptide levels*. Egypt, Menofiya university, European society of cardiology, Eur j Echocardiography (2006) 7, 187-198.
6. HAN, W, N. *Evaluation of left ventricular systolic dysfunction by mitral annular displacement in patients with cardiac hypertrophy and remodeling*. 2011. Vol 31, issue 3,313.
7. LIGHTOWLER, C. PICCIONE, G. *Echocardiographic evaluation of mitral annulus excursion in normal horses*. Italy. Intern J Appl Res Vet Med. 2004. Vol 2, No 2.
8. NAKATANI, S. *left ventricular rotation and twist : why should we learn?* Journal of cardiovasc ultrasound 2011,19(1):1-6.
9. NARAYANAN, A. *Tissue mitral annular displacement –A novel descriptor of global left ventricular function*. Radcliffe cardiology, lifelong learning for cardiovascular professionals.
10. STEFANDIS, C. *A clinical appraisal of left atrial function*. European heart journal, 2001, Vol 22, 22-36.
11. SUZUKI, K; AKASHI, Y; MIZUKOSHI, K. *Relationship between left ventricular ejection fraction and mitral annular displacement derived by speckle tracking echocardiography in patients with different heart diseases*. Japanese College of Cardiology. Journal of Cardiology 60, 2012, 55–60.
12. VAN DALEN, B.M; GEILIJNSE, M. L; *Left Ventricular Twist in Cardiomyopathy*. Erasmus University Medical Center Rotterdam, The Netherlands, 2013.
13. WANG, M. GABREIL, W. *Peak Early Diastolic Mitral Annulus Velocity by Tissue Doppler Imaging Adds Independent and Incremental Prognostic Value*. Journal of the American College of Cardiology. March 5, 2003. Vol 41, No. 5.820-826.
14. ZAHID, W. *Mitral annular displacement by Doppler tissue imaging may identify coronary occlusion and predict mortality in patients with NSTEMI*. Journal of American society of echocardiography. August 2013.vol 26, issue 8, pages 875-884.